

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第4区分

【発行日】平成17年4月21日(2005.4.21)

【公開番号】特開2003-272374(P2003-272374A)

【公開日】平成15年9月26日(2003.9.26)

【出願番号】特願2003-58137(P2003-58137)

【国際特許分類第7版】

G 1 1 C 11/15

【F I】

G 1 1 C 11/15 1 1 0

【手続補正書】

【提出日】平成16年6月11日(2004.6.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

磁気記憶デバイスのための基準層であって、その基準層が、

第1と第2の磁化の向きに磁化されるように操作可能な磁性材料からなる第1の層と、

第1と第2の磁化の向きに磁化されるように操作可能な磁性材料からなる第2の層と、

前記第1の層および前記第2の層が概ね同じ保磁力を有することと、および

前記第1の層と前記第2の層との間にあるスペーサ層とからなり、前記スペーサ層が、前記第1の層と前記第2の層とを互いに反対方向に磁気的に結合するのに適した寸法を有する、基準層。

【請求項2】

前記第1の層および前記第2の層は、印可される磁界の方向に対してそれらの磁化の向きが概ね直交する傾向があるように構成される、請求項1に記載の基準層。

【請求項3】

前記印加される磁界の強度が、磁気抵抗メモリデバイスを読み書きするための一般的な磁界の範囲内である、請求項2に記載の基準層。

【請求項4】

前記印加される磁界の強度が、数千A/m未満の程度である、請求項2に記載の基準層。

【請求項5】

前記第1の層および前記第2の層が、強磁性層である、請求項1に記載の基準層。

【請求項6】

前記スペーサ層が導電性であり、磁気的に非伝導性である、請求項1に記載の基準層。

【請求項7】

前記第1の層および前記第2の層が、概ね同じ厚みである、請求項1に記載の基準層。

【請求項8】

磁気記憶デバイスであって、

合成フェリ磁性体基準層と、

第1の磁化の向きおよび第2の磁化の向きを有するデータ層と、

前記基準層と前記データ層との間のトンネル層とからなり、

前記基準層が、

磁性材料の第1の層と、

磁性材料の第2の層と、

前記第1の層および前記第2の層は、前記基準層の正味の磁気モーメントが実質的に0になるように磁化されるように操作可能であることと、および

前記第1の層と前記第2の層との間のスペーサ層であって、そのスペーサ層が、前記第1の層と前記第2の層とを互いに反対方向に磁気的に結合するための寸法を有する、スペーサ層とからなり、

前記基準層(14)が2つの安定した磁化の向きを有し、第1の安定した状態では、前記第1の層が第1の方向であり、前記第2の層が逆の方向であり、第2の安定した状態では、前記第1の層が前記逆の方向であり、前記第2の層が前記第1の方向であり、前記方向が、印可される磁界に概ね直交する、磁気記憶デバイス。

【請求項9】

前記データ層の前記磁化の向きに概ね平行であるか、または反平行である、前記第2の層の磁化の向きを生成するための手段をさらに含む、請求項8に記載の磁気記憶デバイス。

【請求項10】

前記第2の層は、前記2つの安定した磁化の向きが前記データ層の前記磁化の向きに対する第1の角度範囲と第2の角度範囲とを含むように、前記データ層に対して配置され、前記スペーサ層の両端の電気抵抗が、前記2つの安定した向きに対応する第1の抵抗および第2の抵抗を有する、請求項8に記載の磁気記憶デバイス。

【請求項11】

前記2つの安定した磁化の向きが前記データの前記磁化の向きに対して概ね平行な向きおよび概ね反平行な向きからなるように、前記第2の層が前記データ層に対して配置される、請求項8に記載の磁気記憶デバイス。

【請求項12】

前記第1の層と前記第2の層の磁化容易軸が、前記データ層の磁化容易軸に概ね直交する、請求項8に記載の磁気記憶デバイス。

【請求項13】

前記印加される磁界が、前記第1の層および前記第2の層のうちの一方の層でより強く、前記基準層の前記2つの安定した磁化の向きがどちらであるかがわかる、請求項8に記載の磁気記憶デバイス。

【請求項14】

前記印加される磁界が1000A/m未満である、請求項8に記載の磁気記憶デバイス。

【請求項15】

磁気記憶デバイスを動作させる方法であって、

a) 前記デバイスのデータ層に磁界をかけて前記データ層に磁化の向きを生じさせることにより、前記デバイスにビットを格納するステップと、

b) 第1と第2の層を有する基準層に磁界を印加するステップであって、前記第1と第2の層が、実質的に同じ保磁力を有し、互いに反対方向に磁気的に結合され、前記印加される磁界が、前記基準層の前記第1の層の磁化の向きを確立し、その磁化の向きが前記印加される磁界に概ね直交する、ステップと、および

c) 前記データ層の磁化の向きを判定するために、前記第1の層と前記データ層との間の抵抗を測定するステップであって、前記記憶デバイスに格納されたビットが判定される、ステップとを含む、方法。

【請求項16】

前記ステップb)が、前記基準層の前記第1の層の前記磁化の向きを前記データ層の前記磁化の向きに対して概ね平行かまたは概ね反平行にするように前記磁界を印加することを含む、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記ステップb)が、前記基準層の前記第1の層の磁化容易軸に対して概ね平行である

方向に前記磁界を印加することを含む、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記ステップ b) が、前記第 1 と第 2 の層の領域に非対称的に前記磁界を印加することを含み、前記第 1 の層の前記磁化の向きが、強制的に既知の状態にされる、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記ステップ b) が、前記基準層の近くに電流を印加することを含む、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記ステップ c) が、前記第 1 の層と前記データ層との間に電圧を印加することを含む、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 2 1】

磁気記憶デバイスであって、

記憶セルのアレイを含み、その記憶セルが、

第 1 と第 2 の磁化の向きを有する磁性材料からなる第 1 の層と、

第 1 と第 2 の磁化の向きを有する磁性材料からなる第 2 の層と、

前記第 1 の層と前記第 2 の層が概ね同じ保磁力を有することと、

前記第 1 の層と前記第 2 の層との間にあり、前記第 1 の層と前記第 2 の層とを互いに反対方向に磁気的に結合するためのスペーサ層とからなり、前記第 1 の層と前記第 2 の層の磁化の向きが、印加される磁界の方向に対して概ね直交する傾向がある、磁気記憶デバイス。

【請求項 2 2】

第 1 の方向に前記アレイに沿って延在する第 1 の複数の導電要素と、

第 2 の方向に前記アレイに沿って延在する第 2 の複数の導電要素と、

前記第 2 の方向に延在する第 3 の複数の導電要素とをさらに含み、前記第 2 の導電要素と前記第 3 の導電要素が、絶縁体により分離されている、請求項 2 1 に記載の磁気記憶デバイス。

【請求項 2 3】

少なくとも 1 つのデータ層の磁化容易軸が、前記第 2 の導電要素に概ね平行であり、少なくとも 1 つの前記第 1 の層の磁化容易軸が、前記第 2 の導電要素に概ね直交する、請求項 2 1 に記載の磁気記憶デバイス。

【請求項 2 4】

前記第 3 の導電要素の第 1 の選択された要素に電流を印加し、前記第 1 の層の前記磁化の向きを既知の状態に設定するための回路をさらに含む、請求項 2 1 に記載の磁気記憶デバイス。

【請求項 2 5】

前記第 1 の導電要素の第 1 の選択された要素と前記第 2 の導電要素の第 1 の選択された要素との間に電圧を印加するための回路をさらに含む、請求項 2 4 に記載の磁気記憶デバイス。

【請求項 2 6】

前記第 1 の層と前記データ層との間の抵抗を測定するために、前記第 2 の導電要素の前記第 1 の選択された要素を流れる電流を測定するための回路をさらに含む、請求項 2 5 に記載の磁気記憶デバイス。

【請求項 2 7】

磁気記憶デバイスのための合成フェリ磁性体基準層であって、その基準層が、

第 1 と第 2 の磁化の向きを有する磁性材料からなる複数の層と、

前記複数の層のうちの隣接する層間にある少なくとも 1 つのスペーサ層であって、その少なくとも 1 つのスペーサ層が、前記隣接する層を互いに反対方向に磁気的に結合するのに適した寸法を有する、少なくとも 1 つのスペーサ層とからなり、

前記磁性材料からなる複数の層は、前記基準層の正味の磁気モーメントが実質的に 0 に

なるように磁化されるように操作可能である、合成フェリ磁性体基準層。

【請求項 28】

前記磁性材料からなる複数の層は、印可される磁界の方向に対してそれらの磁化の向きが概ね直交する傾向があるように構成される、請求項 27 に記載の合成フェリ磁性体基準層。

【請求項 29】

前記印加される磁界の強度が、磁気抵抗メモリデバイスを読み書きするため的一般的な磁界の範囲内である、請求項 28 に記載の合成フェリ磁性体基準層。

【請求項 30】

前記印加される磁界の強度が、数千 A / m 未満の程度である、請求項 28 に記載の合成フェリ磁性体基準層。

【請求項 31】

前記磁性材料からなる複数の層が、強磁性層である、請求項 27 に記載の合成フェリ磁性体基準層。

【請求項 32】

前記少なくとも 1 つのスペーサ層が導電性であり、磁性材料でない、請求項 27 に記載の合成フェリ磁性体基準層。

【請求項 33】

前記磁性材料からなる複数の層が、概ね同じ厚みである、請求項 27 に記載の合成フェリ磁性体基準層。